

С Т А Н О В И Щ Е

от доц. д-р Иван Григоров Манджуков, бивш член на катедра Атомна физика при Физически факултет на СУ "Св. Климент Охридски" по дисертация за получаване на научната степен „доктор на науките“ на тема „Някои приложения на Мьосбауеровата спектроскопия като изследователски метод в естествените науки“, професионално направление: 4.1. Физически науки, научно направление: 01.03.04 Ядрена физика (ядрен гама резонанс) представена за защита от доц. д-р Венцислав Русанов Янков

1. Общо описание на представените материали. Представените материали включват: 1. Дисертация; 2. Автореферат и 3. Папка с всички изискуеми документи по процедурата за защита на дисертация за научната степен „доктор на науките“. Представена е и актуална справка за цитиранията на публикациите включени в дисертацията. Дисертационната работа съдържа 411 страници, 131 фигури и 13 таблици. Цитирани са с някои повторения общо 332 литературни източника. Оригиналните резултатите са разделени тематично в шест големи групи. Всяка тематична част има въведение, в което се представя проблематиката, моментното състояние на изследванията и основните получени резултати, обобщени в публикациите, които след това са представени в оригинал. Този начин на оформяне на дисертациите се различава от традиционния, но авторското решение не противоречи на Закона за Развитието на Академичния Състав (ЗРАС) в Република България и приетите Правилници за неговото приложение.

2. Публикации свързани с получаване на научната степен. Публикациите, върху които е построена докторската дисертация, са нови и не са включвани в дисертацията на доц. Русанов за получаване на образователната и научна степен „доктор“, както и в материалите и конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“. Публикациите свързани с дисертацията са 25 като 24 са излезли от печат, а 23 по актуалната справка са видими в научната база данни Scopus.

3. Обща характеристика на научната и научноприложната дейност. Основната научна и приложна дейност е свързана с Ефектът на Мьосбауер и Мьосбауеровата спектроскопия, по-краткото название на процесите на ядрено резонансно излъчване и поглъщане на гамакванти. Центърът на тежестта е поставен върху развитието и приложението на нови методи за анализ с резонансната техника при използване на синхротронно лъчение, поляризационна и ъглово-зависима Мьосбауерова спектроскопия в нейния конвенционален вариант, както и с многобройни приложения на Мьосбауеровата спектроскопия и в комбинация с много други аналитични методи за изследване на материята. Приложенията са наистина разнообразни и представят от рутинни през добре установени изследователски практики до екзотични и фундаментални аспекти на приложения на Мьосбауеровата спектроскопия. Детайлната оценка на приносите ще оставя на рецензентите, но в част 5 от становището по-подробно ще отбележа някои от тях.

4. Обща характеристика на преподавателската дейност. Паралелно с научно-изследователската дейност, която за последният период е достатъчно пълно отразена в представения за защита дисертационен труд, доц. Русанов има активна преподавателска и педагогическата работа. Преподава основните задължителни и последни в базисното обучение по физика курсове по Атомна физика и взаимодействие на йонизиращите лъчения с веществото, Физика на атомното ядро и елементарните частици и курса по Експериментална ядрена физика. От разговори с дисертанта разбрах, че през последните години редовно има от един до няколко слушатели на специализация курс по Ефект на Мьосбауер и Мьосбауерова спектроскопия. Това е един много добър атестат защото специализиращите курсове във Физическия факултет са почти 150, а студентите магистри по-малко от 50. Под негово ръководство са защитени

множество дипломни работи и три докторски дисертация. Дисертантът е преподавал в германски университети, където е избран многократно за гостуващ професор. Активно е работил с дипломанти и докторанти и в чужбина, което личи от персонални благодарности изказани в научни публикации и докторски дисертации.

5. Основни научни и научноприложни приноси. Основните научни и научноприложни приноси, както вече отбелязах са свързани с Мьосбауеровата спектроскопия и нейните практически приложения. Малко по-подробно по тематичните раздели включени в оригиналната част на дисертацията:

В част 3.1. приноси към теорията и методиката на Ядреното нееластично разсейване със синхротронно лъчение, към теорията и практиката на конвенционалната Мьосбауерова спектроскопия с комплектоване на теорията на ъглово-зависимата Мьосбауерова спектроскопия както и на метода $\Gamma(d)$ за случая на монокристални поглътители с прецизно отчитане на поляризационните ефекти. Тук бих препоръчал едно по-детайлно обяснение на методиката свързана с прилагането на „черен филтър“ за определяне на ефективната дебелина, която е в голяма степен български патент още от по-старите публикации на Бончев, Манушев и други, но от д-р В. Ангелов и доц. В. Русанов метода беше доведен до практически приложения и използван при получаването и обработката на стотици спектри с цел получаване на по-прецизна спектрална информация.

В част 3.2. ще отбележа само проведените решаващи експерименти със синхротронно лъчение и ъглово-зависима Мьосбауерова спектроскопия на основното, първото и второ нови метастабилни състояние в монокристален $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, които по недвусмислен начин доказват структурните молекулни изменения настъпващи при облъчване със светлина.

В част 3.3. и 3.4. поредица от приноси свързани с изследването на различни геоложки и минераложки обекти основно в палеоклиматичен аспект. Тук ще отбележа доказаната връзката между слоестата структура на хидрогенетичните желязно манганови седименти и квазипериодичните палеоклиматични изменения с много дълги периоди на ексцентрицитета e на земната орбита, 1.9 Ма и наклона ϵ на земната ос, 1.2 Ма, даваща възможност за самодатиране и определяне на скоростите на нарастване на тези обекти без да се използват скъпите изотопни, радиометрични методи за датиране. При измерването на концентрацията на желязо съдържащи оксиди и хидрооксиди в чернобилските замърсявания, които са в паралел с някои мои изследвания, бих препоръчал, доколкото разбирам от разговори с дисертанта, при предстоящата новата серия от измервания на въздушни филтри да бъде потърсена корелация и измерена остатъчната активност на дългоживеещия нуклид ^{137}Cs , което би било едно директно доказателство за трансграничния пренос на замърсяването. Бих препоръчал контролът с Мьосбауерова спектроскопия да бъде приложен в бъдеще и при изследвания по актуалната и модерна тема свързана със замърсяванията във въздуха на София с фини прахови частици. Приносът свързан с изследване на наноразмерни и микрометрични системи от частици кобалтов ферит е безспорен, което личи от цитируемостта на по-старата авторска публикация [A1] със 172 независими цитирания.

В част 3.5. Мьосбауеровата спектроскопия в комбинация с други методи е наложена като успешен метод за изследване на желязо съдържащи пигменти използвани при отпечатването на важни парични единици и установяване на парични фалшификати. Въпреки „несериозния“ за някои колеги и екзотичен аспект на приложение на Мьосбауеровата спектроскопия, който се явява „запазен периметър“ на доц. Русанов, приносният характер на изследванията е неоспорим и лесно може да бъде разширен например в изящните изкуства, археологията или в автомобилостроенето.

В последната част 3.6. са представени две работи имащи фундаментален характер. Проведен е при стайна температура оригинален експеримент за търсене на хипотетичния електричен диполен момент на фотона с Мьосбауеровия изотоп ^{57}Fe . Средната стойност, определена за

индуцирания електричен диполен момент на γ -кванта, е $\bar{d} = 7(3) \cdot 10^{-27} e \cdot \text{cm}$, която е около двадесет пъти по-ниска от горната граница, определена за статичния електричен диполен момент на фотона от проф. Русков и съавтори в експеримент проведен с Мьосбауеровия изотоп ^{67}Zn . Считаю, че в този тип експерименти успешно в бъдеще може да се приложи и техниката с резонансни сцинтилационни детектори за измерване на много малки изомерни отмествания или изобщо промени в енергията на лъчението, виж например моята работа I. G. Mandjukov, B. V. Mandjukova, V. G. Jeleu, N. V. Markova, Nucl. Instrum. Meth. 213, 477 (1983). Последната представена работа представлява детайлно критично теоретично и експериментално изследване на теоретичната работа на проф. Хой, който между другото е известен и на други членове на катедра Атомна физика работили в областта на Мьосбауеровата спектроскопия в близкото минало. Работата по брилянтен начин показва как трябва да се проверяват написаните теории и направените пресмятания, пък били те и квантовомеханични, и дали те изобщо са “живи” и приложими в практиката и експеримента.

Научните приноси може да бъдат обобщени както следва: 1. Доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми и теории; 2. Създаване на нови методи; 3. Получаване и доказване на нови факти; 4. Получаване на потвърдителни факти; 5. Може да се говори и за приложение на разработените методики, доколкото те активно се използва от чуждестранни научни колективи.

6. Отражение на научните публикации в нашата и чуждестранна литература. Наукометричните показатели са значителни. Двадесет и три от включените (25) в дисертацията и излезли от печат публикации са в международни списания с импакт фактор. Голям брой публикации (9) са отпечатани в *Hyperfine Interactions*, списание с неособено висок импакт фактор (IF 0.21). Списанието обаче публикува материалити от всички международни конференции по приложение на Мьосбауеровата спектроскопия и е много популярно в средите на Мьосбауеровите специалисти. За публикуването на тематично различните изследвания и резултати са подбирани подходящо списания с високи импакт фактори: *Journal of American Chemical Society* IF 10.7, *Physical Review B* IF 3.6, *Dyes and Pigments* IF 3.4, *Journal of Solid State Chemistry* IF 2.3 *Applied Spectroscopy* IF 1.9 и други. Сумарният импакт фактор на публикациите включени в дисертацията е 35.6. Според актуалната справка за цитиранията от 8.01.2016 година, изготвена само по базата данни Scopus, общият брой на цитиранията на публикациите включени в дисертацията е 384, като от тях абсолютно независими са 311. Две работи попадат в групата на “златните” публикации имащи повече от 20 цитирания, а други две са с десет и повече цитирания.

7. При колективни публикации да се отдели приносът на кандидата. Доцент Русанов е включил в дисертацията една самостоятелна публикация. Много публикации (21) са подписани от сравнително малки авторски колективи, в които той има от двама до петима съавтора. Претенцията изказана на предзащитата, за водещ принос практически във всички публикации е видима и лесно защитима.

8. Критични бележки по представените трудове. Към представените научни трудове нямам сериозни забележки. В точка 5 си позволих да направя някои препоръки, които доц. Русанов може да вземе под внимание в бъдещата си работа или при изказаното намерение след защитата с малко разширение на обзорната част и оригиналните части, без текстовете на публикациите, дисертацията да бъде издадена в по-голям тираж като монографичен труд. Като цяло трябва да отбележа обаче, че и дисертацията и автореферата са много големи по обем. Считаю, че със същият успех дисертацията можеше да бъде построена само върху резултатите от част 3.1. и 3.2. с включване на публикацията за търсенето на хипотетичния електричен диполен момент на фотона от 3.6., както и на една или две по-стари публикации свързани с нитропрусите и изследване на метастабилните състояния в тях, които са били включени в материалите и конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Последното не противоречи на Закона за Развитието на Академичния Състав (ЗРАС) в Република България и приетите Правилници за неговото приложение. Така дисертацията е можело да бъде оформена върху 15-16 публикации, което съвпада с препоръчителните критерии приети от Факултетния съвет на Физически факултет. По отношение на изискуемото становище за автореферата мога да кажа, че той пълно и точно отговаря на представените в дисертацията резултати поради факта, че в оригиналната си част е точно копие на дисертацията.

9. Лични впечатления за кандидата. Познавам дисертанта от студентските му години и по-късно като специализант и докторант в катедра Атомна физика. Работили сме заедно и имаме съвместни научни публикации, които не са включени в настоящата дисертация. Дълго време като асистент Венцислав Русанов водеше практикума към четения от мен курс по Експериментална ядрена физика. Мога да определя доц. Русанов като амбициозен учен с много разнообразни хрумвания и идеи, които преследва неотклонно до тяхната реализация. Има разнообразни интереси и познава добре много други изследователски методики, които умело комбинира с основния метод на Мьосбауеровата спектроскопия. Публикуваните научни резултати и изследвания са значими и имат винаги завършен характер. Наблюденията ми показват, че той с лекота работи в малки и големи научни колективи, което е причина и за многократните покани, които получава за работа в чужбина.

10. Заключение. Направеният преглед и анализ на цялостната научноизследователска дейност и материалите включени в представения дисертационен труд от доц. д-р Венцислав Русанов Янков показва, че дисертантът напълно отговаря на всички изисквания и покрива препоръчителните критерии приети от Факултетния съвет на Физически факултет при Софийски университет „Св. Климент Охридски“ за присъждане на научната степен „доктор на науките“. Убедено предлагам на Научното жури да подкрепи присъждането на научната степен „доктор на науките“ на доц. д-р Венцислав Русанов Янков. На окончателното заседание на Научното жури ще гласувам “ЗА”.

27.01.2016
София

Становище от:
(доц. д-р Иван Григоров Манджуков)